

Requested document:**JP2001033590 click here to view the pdf document**

HEAT-GENERATING BODY STORAGE FACILITY

Patent Number:**Publication date:** 2001-02-09**Inventor(s):** AKAGAWA KATSUHIKO**Applicant(s):** ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND**Requested Patent:** [JP2001033590](#)**Application Number:** JP19990204848 19990719**Priority Number(s):** JP19990204848 19990719**IPC Classification:** G21F9/36**EC Classification:****Equivalents:**

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively cool a heat-generating body such as a nitrification and simultaneously simplify a facility and reduce the facility cost. **SOLUTION:** In a multitude of containing pipes 4 suspended from the ceiling slab 5 of a concrete-made cell chamber 3, heat-generating bodies are contained. A partition wall 21 is provided in the center of the cell chamber 3 to partition into the cell chambers 3a and 3b. In the cell chamber 3, a steel-made shield wall 22 corresponding to the shape of the cell chamber parts 3a and 3b by opening the lower end is placed. At the lower end opening position of the steel-made shield wall 22, an air dispersing wall 24 having a multitude of air dispersing holes 23 and 23a and an air dispersing hole 23 positioning in the periphery is made with a larger diameter than another air dispersing hole 23a among the air dispersing holes 23 and 23a is provided. Below the dispersing wall, lower plenum parts 11a and 11b are formed. Suction paths 13a and 13b communicating to the lower plenum parts 11a and 11b are provided.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-33590

(P2001-33590A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.⁷

G 21 F 9/36

識別記号

541

F I

C 21 F 9/36

テーマコード(参考)

検査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-204848

(22) 出願日 平成11年7月19日(1999.7.19)

(71) 出國人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 赤川 勝彦

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内

(74) 代理人 10008/527

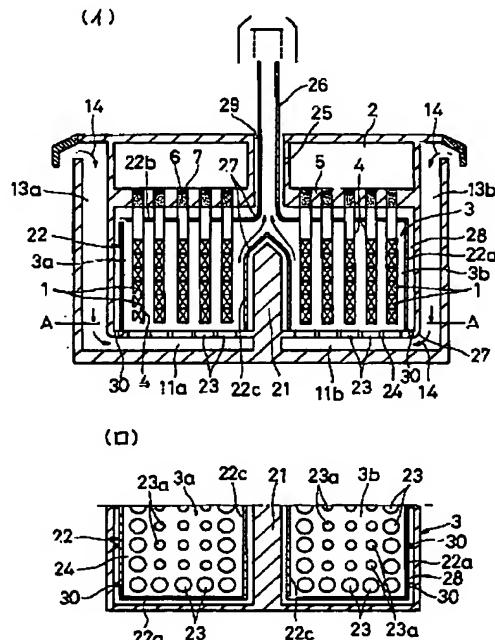
弁理士 坂本 光雄

(54) 【発明の名称】 発熱体貯蔵設備

(57)【要約】

【課題】ガラス固化体の如き発熱体の冷却を有効に行うとともに、設備の簡素化と設備費の低減化を図る。

【解決手段】コンクリート製セル室3の天井スラグ5より吊り下げた多数の収納管4内に発熱体を収納する。セル室3の中央部に区画壁21を設けて、セル室部3a, 3bに区画する。セル室3内に、下端を開口させてセル室部3a, 3bの形状に対応させた鋼製遮蔽壁22を設置する。鋼製遮蔽壁22の下端開口部位置に、多数の空気分散孔23, 23aを有し且つ該空気分散孔23, 23aのうち周辺部に位置する空気分散孔23を他の空気分散孔23aよりも大径とした空気分散壁24を設けて、その下部に下部プレナム部11a, 11bを形成する。下部プレナム部11a, 11bと連通する吸気通路13a, 13bを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射性廃液をガラス固化処理してなるガラス固化体又は使用済み燃料の如き発熱体を、コンクリート製セル室内に多数配列した収納管内に収納させ、吸気通路よりセル室内に取り入れて収納管の発熱体収納部分を冷却した後の冷却空気を大気へ放出させるようにしてある発熱体貯蔵設備において、上記セル室内に前後方向に延びる所要高さの区画壁を設けて、セル室内を左右のセル室部に区画すると共に、該セル室内に、下端を開口させて側壁と天井壁と上記区画壁を覆う中間隔壁とからなる鋼製遮蔽壁を設けて、該鋼製遮蔽壁の天井中央部に、建屋を貫通させて建屋上方へ突出するように鋼製ダクトを連通させて設置し、且つ上記収納管の発熱体収納部分を該鋼製遮蔽壁内に露出させる単管構造とし、更に、上記鋼製遮蔽壁の下端開口部を塞ぐ各セル室部の下方位置に、多数の空気分散孔を有する空気分散壁を水平状態に設置して、該空気分散壁下側に形成される各セル室部毎の下部プレナム部に、上記セル室の左右両側方に設けた吸気通路を連通させた構成を有することを特徴とする発熱体貯蔵設備。

【請求項2】 空気分散壁の空気分散孔のうち、周辺部に位置する空気分散孔を他の位置の空気分散孔よりも大径とした請求項1記載の発熱体貯蔵設備。

【請求項3】 吸気通路から鋼製ダクトに至る冷却空気の通り道に位置する所要のコーナー部を、冷却空気の流れを滑かにするよう曲面部とした請求項1又は2記載の発熱体貯蔵設備。

【請求項4】 セル室の内壁と鋼製遮蔽壁との間及び鋼製ダクトと建屋の鋼製ダクト貫通部との間に形成された隙間に、冷却空気を流すようにした請求項1、2又は3記載の発熱体貯蔵設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は放射性廃液をガラス固化処理してなるガラス固化体や、収納容器内に封入した使用済み燃料の如き崩壊熱を発生する発熱体を長期間に亘り貯蔵するために用いる発熱体貯蔵設備に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 原子力プラントにおいて廃出される放射性廃液は、残留放射能が搬出規定値以下のものであるならば一般的の産業廃棄物と同様にして処理することが認められているが、セシウムやストロンチウム等の強い放射能を帶びている金属を含んだ高レベル放射性廃液である場合には、放射性廃液をガラスの結晶中に封じ込めるようにガラス固化処理してなるガラス固化体として、自然崩壊を繰り返して放射能レベルが低下するまで、所要の貯蔵区域にて長期間に亘り厳重に貯蔵しなければならない。又、使用済み燃料も、収納容器に封入して同様に貯蔵する必要がある。

【0003】 上記高レベル放射性廃液をガラス固化処理してなるガラス固化体を長期間に亘り貯蔵するために従来より提案されているガラス固化体貯蔵設備の一例としては、図2に示す如きものがある。すなわち、クレーンを用いてガラス固化体1を取り扱うための搬送室2の直下に、ガラス固化体1の貯蔵区域として厚いコンクリート遮蔽壁にて包囲してなるセル室3を構築して、該セル室3の内部に発熱体としてのガラス固化体1を収納するための多数の筒状の収納管4を、上端を開口させて天井スラブ5より所要の間隔で吊り下げるようにして支持させ、それぞれの収納管4内に上方より多数のガラス固化体1を積み重ね状態に収納させた後に、各収納管4の上端部内に収納管アダプター6を詰めて上端開口部を収納管蓋7にて閉塞することによって、収納管4内にガラス固化体1を封入するようにしてあり、又、上記セル室3内の各収納管4は、発熱体収納部分としてのガラス固化体収納部分の外周部に、通気管8を同心状に配して収納管4の外周部に環状の流路9を形成するようにした二重管構造としてあり、且つ互いに隣接する各通気管8の上端部とセル3の内側壁4面に立てたステンレス製の側壁流路形成板15との間を上部プレナム形成板16で閉塞して流路9の上方に上部プレナム部10を区画形成すると共に、各通気管8の下端部と上記側壁流路形成板15との間を下部プレナム形成板17で閉塞して流路9の下方に下部プレナム部11を区画形成し、更に、上部プレナム部10には、上端部を大気中に開放するようにセル室3の外壁部一側に形成された排気通路12の下端部を連通させ、下部プレナム部11には、上端部を大気中に開放するようにセル室3の外壁部他側に形成された吸気通路13の下端部を連通させ、大気中より吸気通路13を通して下部プレナム部11へ取り込まれた冷却空気14を排気通路12で引くことにより流路9内を通して上部プレナム部10へ流出させるという自然対流によって収納管4内のガラス固化体1を空冷式にて冷却させるようとしてある。

【0004】 更に、上記ガラス固化体1の崩壊熱を除去した後の冷却空気14は高温となることから、建屋コンクリートを保護するために、ガラス固化体1の貯蔵区画となるセル室3の内側壁部には、上記側壁流路形成板15によって所要隙間の側壁流路18が形成され、冷却空気14が側壁流路18を通って上方へ抜け、上部プレナム部10の高温になっている冷却空気14と共に排気通路12側へ排出されるようにしてあり、又、天井スラブ5の内面に断熱材19aが施工され、更に、排気通路12の内壁にも断熱材19bが施工されている。図中、20は吸気通路13及び排気通路12の途中に設けられた迷路板を示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来のガラス固化体貯蔵設備の場合、ガラス固化体1の長期貯

蔵中、冷却空気14の温度が建屋コンクリートの制限温度(65°C)を超える期間は一時的(数年)であるにも拘らず、建屋コンクリート保護のために側壁流路18の形成や断熱材19a, 19bの施工が必要となることから、設備費が嵩む要因となっている。

【0006】そこで、本発明は、ガラス固化体の如き発熱体を貯蔵する設備において、発熱体収納部分の冷却を有効に行えるようにすると共に、上記側壁流路の形成や断熱材の施工を行うことなく建屋コンクリートを制限温度以下に抑えることができるようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、放射性廃液をガラス固化処理してなるガラス固化体又は使用済み燃料の如き発熱体を、コンクリート製セル室内に多数配列した収納管内に収納させ、吸気通路よりセル室内に取り入れて収納管の発熱体収納部分を冷却した後の冷却空気を大気へ放出するようにしてある発熱体貯蔵設備において、上記セル室内に前後方向に延びる所要高さの区画壁を設けて、セル室内を左右のセル室部に区画すると共に、該セル室内に、下端を開口させて側壁と天井壁と上記区画壁を覆う中間隔壁とかなる鋼製遮蔽壁を設けて、該鋼製遮蔽壁の天井中央部に、建屋を貫通させて建屋上方へ突出するように鋼製ダクトを連通させて設置し、且つ上記収納管の発熱体収納部分を該鋼製遮蔽壁内に露出させる単管構造とし、更に、上記鋼製遮蔽壁の下端開口部を塞ぐ各セル室部の下方位置に、多数の空気分散孔を有する空気分散壁を水平状態に設置して、該空気分散壁下側に形成される各セル室部毎の下部プレナム部に、上記セル室の左右両側方に設けた吸気通路を連通させた構成とする。

【0008】冷却空気は、別々の吸気通路を通って左右セル室部の各下部プレナム部へ別々に導かれ、空気分散壁の空気分散孔を通じて鋼製遮蔽壁内に分散して取り込まれ、各収納管の発熱体収納部分の熱エネルギーを一様に吸収した後、鋼製ダクト内を通じて大気へ放出される。

【0009】更に、上記空気分散壁に有する空気分散孔のうち、周辺部に位置する空気分散孔は他の位置のものよりも直径を大きくすることにより、セル室の側壁に近い領域により多くの冷却空気が流通すること、及び鋼製遮蔽壁があることから、セル室の側壁の温度上昇を効果的に抑えることができる。

【0010】又、吸気通路から鋼製ダクトに至る冷却空気の通り道に位置する所要のコーナー部を、冷却空気の流れを滑かにするよう曲面部とした構成とすることにより、冷却空気の自然対流がより円滑に行われるようになる。

【0011】更に、セル室の内壁と鋼製遮蔽壁との間及び鋼製ダクトと建屋の鋼製ダクト貫通部との間に形成さ

れた隙間に、冷却空気を流すようにした構成とすることにより、隙間が空気断熱層となるため、建屋コンクリートをより効果的に保護することができるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1(イ)(ロ)は本発明の実施の一形態を示すもので、従来のガラス固化体貯蔵設備と同様に、コンクリート製セル室3の内部に多数の筒状の収納管4を天井スラブ5より吊り下げ支持させるように配列し、それぞれの収納管4内に発熱体としてのガラス固化体1を積み重ね状態に収納させた後、各収納管4の上端部に収納管プラグ6を詰めて上端開口部を収納管蓋7で閉塞することにより、収納管4内にガラス固化体1を封入するようにし、大気中より吸気通路を通してセル室3内に取り込まれた冷却空気14を、自然対流により通気管内を通して収納管4の周囲に流通させた後、大気へ放出させるようにしてある構成の発熱体貯蔵設備としてのガラス固化体貯蔵設備において、上記各収納管4の外側の通気管を除去して、上記セル室3内に収納管4のみが単管として配置されるようにすると共に、上記セル室3内の左右方向中央部の底面上に、該セル室3の天井スラブ5との間に所要の空間が形成される高さとした前後方向に延びる区画壁21を設けて、セル室3内を左右のセル室部3a, 3bに区画し、且つ上記各収納管4の発熱体収納部分としてのガラス固化体収納部分を左右のセル室部3a, 3b内に取り込まれた冷却空気14により効率的に冷却できるようにするために、下端のみを開口させ且つセル室部3a, 3bの形状に対応させた側壁22aと天井壁22bと中間隔壁22cとよりなる鋼製遮蔽壁22をセル室3内に設置して、左右のセル室部3a, 3bの上部位置間が連通するようにし、更に、上記鋼製遮蔽壁22の下端開口部を塞ぐ位置に、収納管4の外径よりも大径とした所要径の空気分散孔23, 23aを各収納管4の下方に位置するように穿設し且つこれら空気分散孔23, 23aのうち周辺部、すなわち、セル室部3a, 3bの各表面及び中央区画壁21の表面に沿うところに位置する空気分散孔23を他の空気分散孔23aよりも大径としてあるコンクリート製の空気分散壁24を、上記区画壁21と一緒にして水平に設け、各セル室部3a, 3bにおける空気分散壁24の下側に下部プレナム部11a, 11bを形成して、該各下部プレナム部11aと11bとを、上記セル室3の左右両側方に相対向させて設けた吸気通路13aと13bに連通させる。又、上記鋼製遮蔽壁22の天井壁22bの中央部に、セル室3の天井スラブ5から搬送室2の天井にかけて設けた貫通孔25を通して建屋上方へ突出するように鋼製ダクト26を連通させて設置し、左右の吸気通路13a, 13bから下部プレナム部11a, 11bに導かれた冷却空気14を、空気分散壁24の各空気分散孔23, 23aを通

して左右のセル室部3a, 3bの鋼製遮蔽壁22内に別々に流入させた後、各収納管4のガラス固化体収納部分を通過させて鋼製ダクト26内へ導かれるようにし、高温になった冷却空気14が建屋コンクリートに直接接触することなく大気へ放出されるようにする。

【0014】更に、上記吸気通路13a, 13bから鋼製ダクト26に至る冷却空気14の通り道に位置して構造的に角ばっている所要のコーナー部、すなわち、下部プレナム部11a, 11b入口側コーナー部、仕切壁21の上端部両面のコーナー部、鋼製遮蔽壁22の天井壁22bと鋼製ダクト26との境界部のコーナー部を、滑らかな曲面部27とし、冷却空気14の自然対流がより円滑に行われるようとする。

【0015】更に又、上記鋼製遮蔽壁22とセル室3の内壁との間、及び鋼製ダクト26と貫通孔25内面との間に、それぞれ所要の隙間28, 29を形成して、この隙間28, 29に冷却空気14の一部を流すように空気分散壁24の外周縁部所要個所に複数の冷却空気導入孔30を設け、冷却空気14の一部を冷却空気導入孔30より鋼製遮蔽壁22とセル室3との間に取り込んで隙間28, 29に通すことによって空気断熱層として機能させて建屋コンクリートを冷却できるようにする。

【0016】自然対流により大気中から吸気通路13a, 13b内に吸い込まれた冷却空気14は、セル室3の各セル室部3a, 3b下部の下部プレナム部11a, 11bに別々に導かれ、空気分散壁24の各空気分散孔23, 23aを通り各セル室部3a, 3b内に分散されて取り込まれた後、鋼製遮蔽壁22内を鋼製ダクト26の方向に一様に流れる。この間に冷却空気14は収納管4の外面に接触することによって、収納管4内に封入されたガラス固化体1の冷却を行い、ガラス固化体1から放出された熱エネルギーを吸収しながら上方へ流れ、鋼製ダクト26内を経て大気中へ流出されることになるが、この際、冷却空気14によるガラス固化体1の冷却は、左右に区画されたセル室部3a, 3b内の領域で別々に行われるため、冷却空気14の安定した流れの中で各収納管4内のガラス固化体1を効果的に冷却することができる。更に、吸気通路13a, 13bから鋼製ダクト26に至る冷却空気14の通り道に位置する所要のコーナー部は曲面部27としてあることから、冷却空気14は円滑な流れとなるので、そのため、ガラス固化体1をより効果的に冷却することができる。

【0017】又、セル室3の側壁及び天井スラブ5の内面は鋼製遮蔽壁22によって覆われた状態になっているため、鋼製遮蔽壁22内で高温となった冷却空気14が上記セル室3の側壁及び天井スラブ5に直接接触することなく、しかも、空気分散壁24に穿設されている空気分散孔23, 23aのうち、周辺部に位置する空気分散孔23は他の位置のものよりも直径が大きくしてあることから、セル室3や仕切壁21の側壁に近い領域によ

り多くの冷却空気が取り入れられることになり、セル室3や仕切壁21の側壁の温度上昇を効果的に抑えることができる。更に、上記冷却空気14は、鋼製ダクト26を通って大気へ放出されることから、高温の冷却空気14が貫通孔25の内壁に直接接触することもなく、貫通孔25等への断熱材の施工が防止されることになる。

【0018】このように、冷却空気14が高温となって流れるセル室3や排気通路部に鋼製遮蔽壁22と鋼製ダクト26とを連続させて設け、しかも鋼製遮蔽壁22の下端開口部に空気分散板24を設けて、鋼製遮蔽壁22内へ流入する冷却空気14の流れを分散させるようにしてあることから、通気管がなくても各収納管4のガラス固化体収納部分を一様に冷却できると同時に高温となった冷却空気14から建屋コンクリートを保護することができる。このため、従来の如く、セル室3に側壁流路18や断熱材19aを設けたり、出口シャフト12の内壁に断熱材19bを施工する必要がなくなる。更に、各収納管4は、通気管8のない単管構造としてあるため、極めて簡単な構成とができる。

【0019】又、上記において、鋼製遮蔽壁22とセル室3の内壁との間、及び鋼製ダクト26と鋼製ダクト貫通孔25の内壁との間にはそれぞれ所要の隙間28, 29が形成されているので、この隙間28, 29に冷却空気導入孔30を通して冷却空気14の一部を流すことができ、その隙間28, 29を空気断熱層として機能させることができ、建屋コンクリートをより効果的に保護することができる。

【0020】なお、本発明は上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、鋼製ダクト26内の途中に迷路板を設けるようにしてもよく、又、実施の形態ではガラス固化体貯蔵設備について示したが、使用済み燃料貯蔵設備についても同様に実施できること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0021】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の発熱体貯蔵設備によれば、放射性廃液をガラス固化処理してなるガラス固化体又は使用済み燃料の如き発熱体を、コンクリート製セル室内に多数配列した収納管内に収納させ、吸気通路よりセル室内に取り入れて収納管の発熱体収納部分を冷却した後の冷却空気を大気へ放出させるようにしてある発熱体貯蔵設備において、上記セル室内に前後方向に延びる所要高さの区画壁を設けて、セル室内を左右のセル室部に区画すると共に、該セル室内に、下端を開口させて側壁と天井壁と上記区画壁を覆う中間隔壁とからなる鋼製遮蔽壁を設けて、該鋼製遮蔽壁の天井中央部に、建屋を貫通させて建屋上方へ突出するように鋼製ダクトを連通させて設置し、且つ上記収納管の発熱体収納部分を該鋼製遮蔽壁内に露出させる単管構造とし、更に、上記鋼製遮蔽壁の下端開口部を塞ぐ各セル室部の下

方位置に、多数の空気分散孔を有する空気分散壁を水平状態に設置して、該空気分散壁下側に形成される各セル室部毎の下部プレナム部に、上記セル室の左右両側方に設けた吸気通路を連通させた構成としてあるので、セル室部下部の下部プレナム部に導かれた冷却空気が空気分散壁の各空気分散孔を通して鋼製遮蔽壁で囲まれた各セル室部内の領域に別々に流されることによって、各収納管の発熱体収納部分を一様に冷却することができ、しかも、空気分散壁の空気分散孔のうち周辺部に位置する空気分散孔を他の位置の空気分散孔よりも大径とした構成とすることにより、セル室の側壁付近により多くの冷却空気を流すことができることと、上記鋼製遮蔽壁及びこれと連通する鋼製ダクトにより、高温となった冷却空気を建屋コンクリートに直接接触させずに排出できることから、建屋コンクリートを高温から保護でき、従来の如き通気管のない単管構造としたことと相俟って、設備の簡素化と設備費の低減化を図ることができ、又、吸気通路から鋼製ダクトに至る冷却空気の通り道に位置する所要のコーナー部を、冷却空気の流れを滑かにするよう曲面部とした構成とすることにより、冷却空気の自然対流をより円滑に行わせることができて、冷却効果を向上させることができ、更に、セル室の内壁と鋼製遮蔽壁との間及び鋼製ダクトと建屋の鋼製ダクト貫通部との間に形成された隙間に、冷却空気を流すようにした構成とす

ることにより、この隙間を空気断熱層として機能させることができて、建屋コンクリートをより効果的に保護することができる、等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

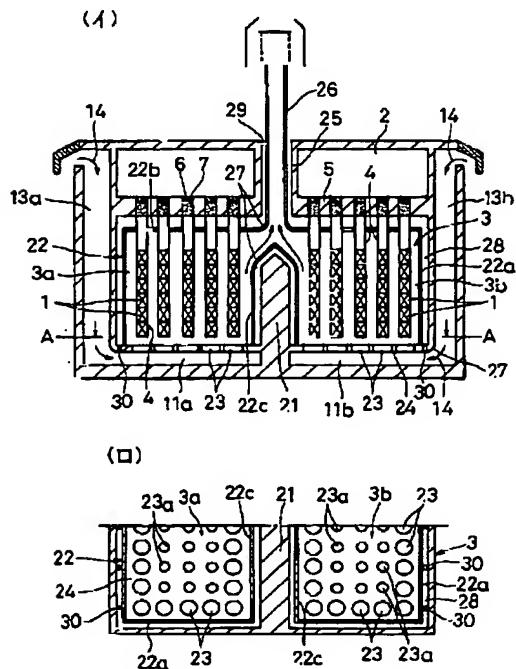
【図1】本発明の発熱体貯蔵設備の実施の一形態を示すもので、(イ)はガラス固化体貯蔵設備の概略切断正面図、(ロ)は(イ)のA-A方向矢視図である。

【図2】従来のガラス固化体貯蔵設備の一例を示す概要図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス固化体（発熱体）
- 3 セル室
- 3 a, 3 b セル室部
- 4 収納管
- 5 天井スラブ
- 11 a, 11 b 下部プレナム部
- 13, 13 a, 13 b 吸気通路
- 21 区画壁
- 22 鋼製遮蔽壁
- 23 空氣分散孔
- 24 空氣分散壁
- 26 鋼製ダクト
- 27 曲面部
- 28, 29 隙間

〔図1〕



【图2】

